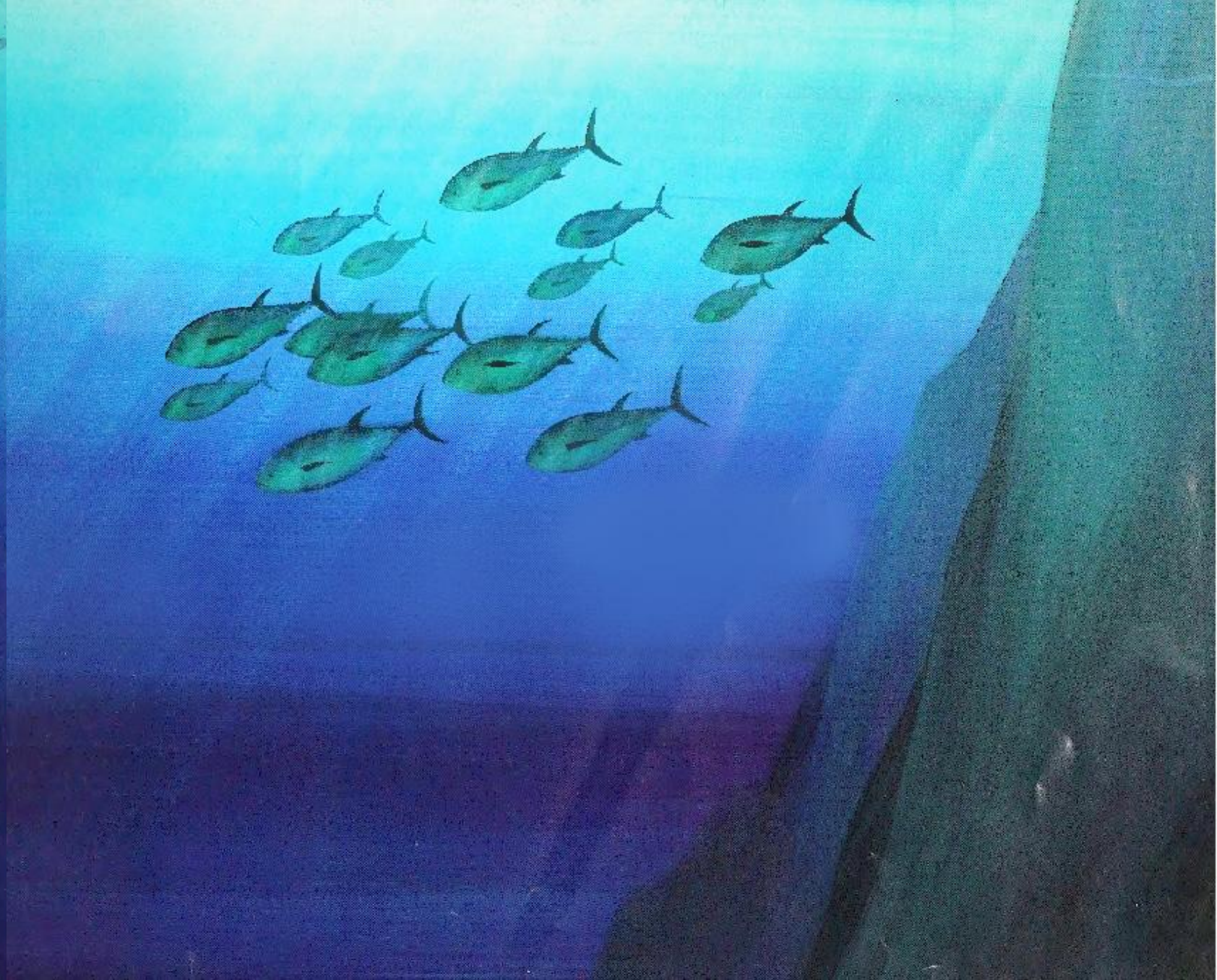
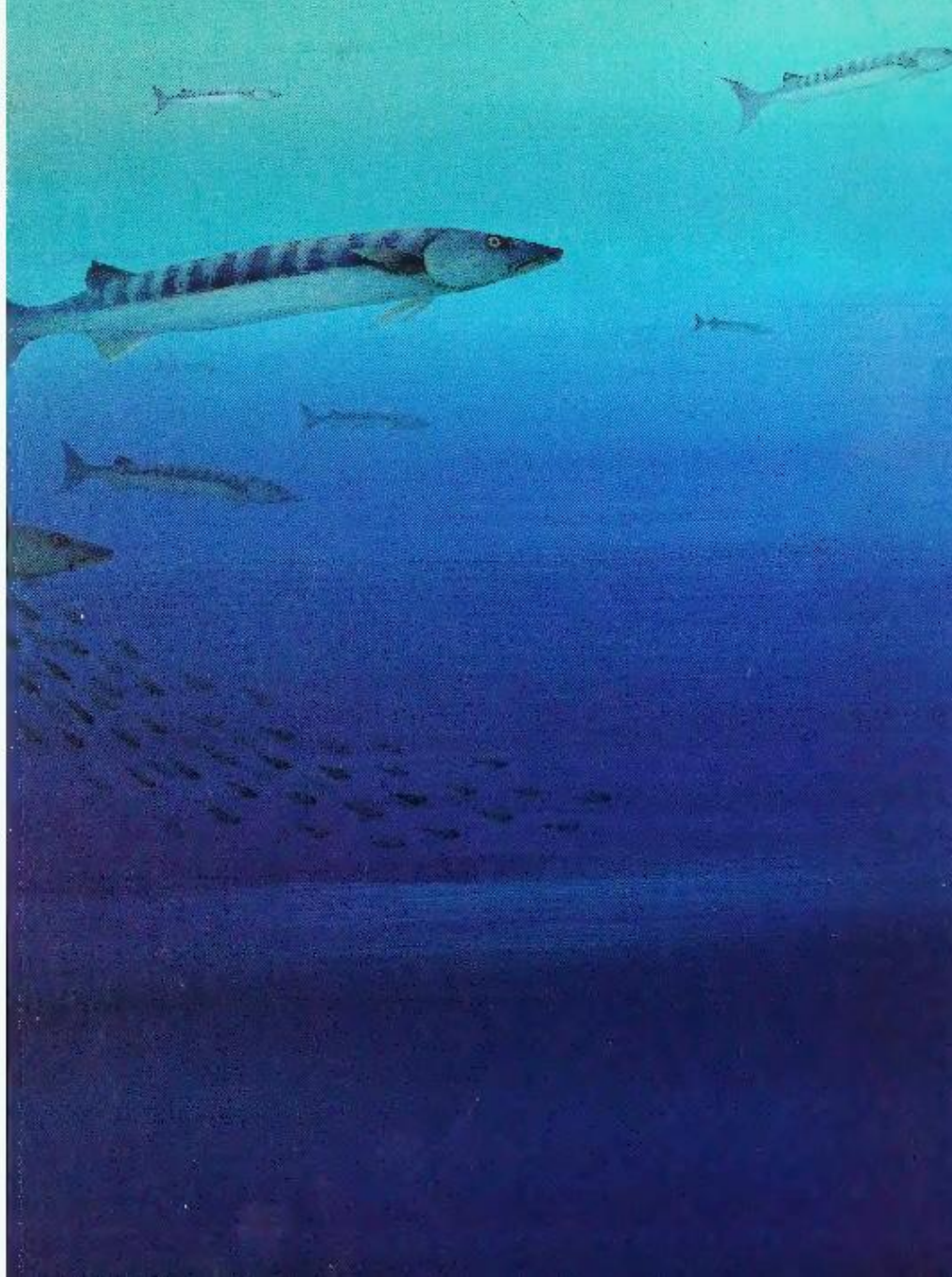
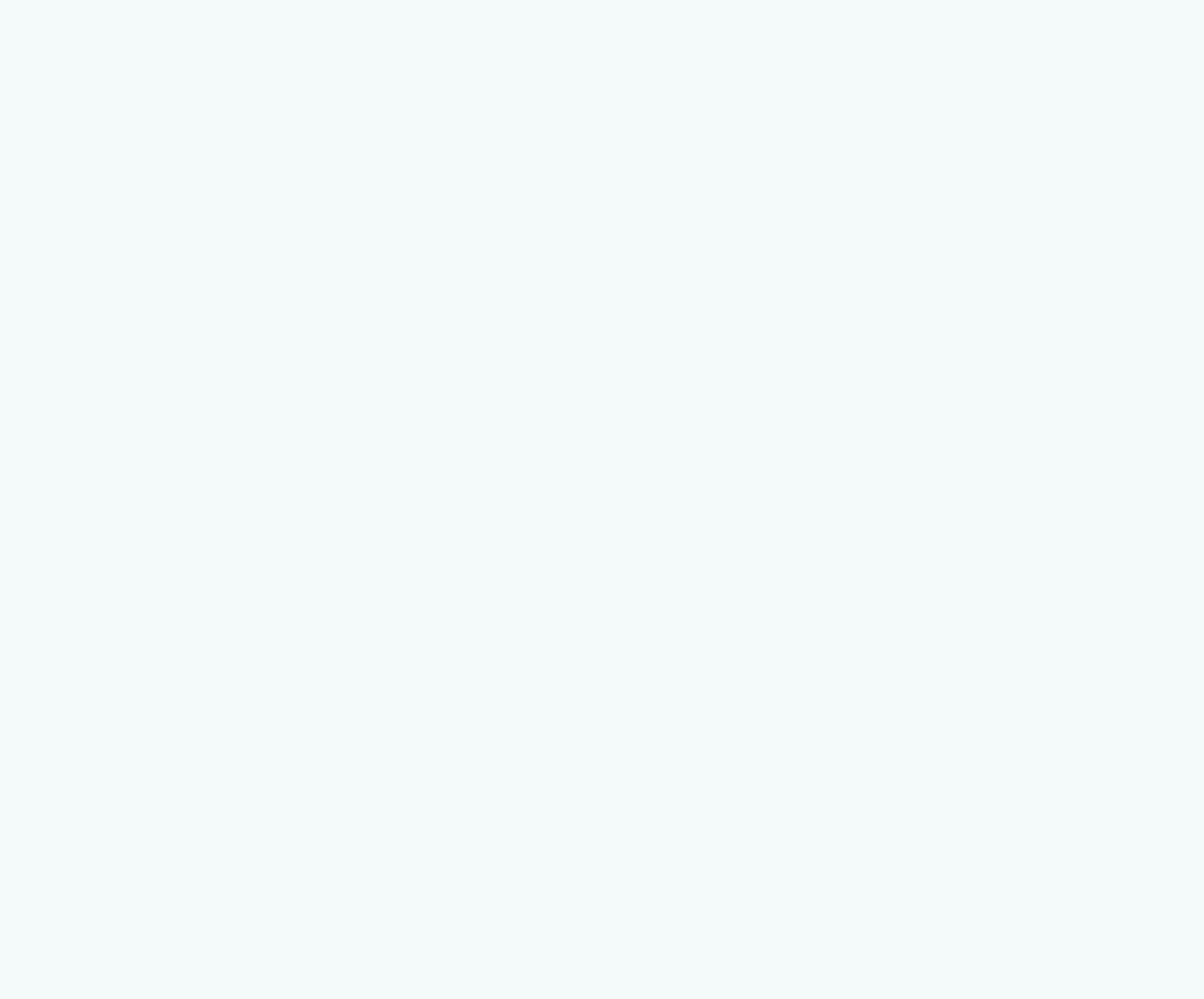
महासागर किती खोल आहे?

कैथलीन वीडनर ज़ोएफ़ेल्ड
चित्र: एरिक पुयबरेट
मराठी: अश्विनी बर्वे

महासागर किती खोल आहे?

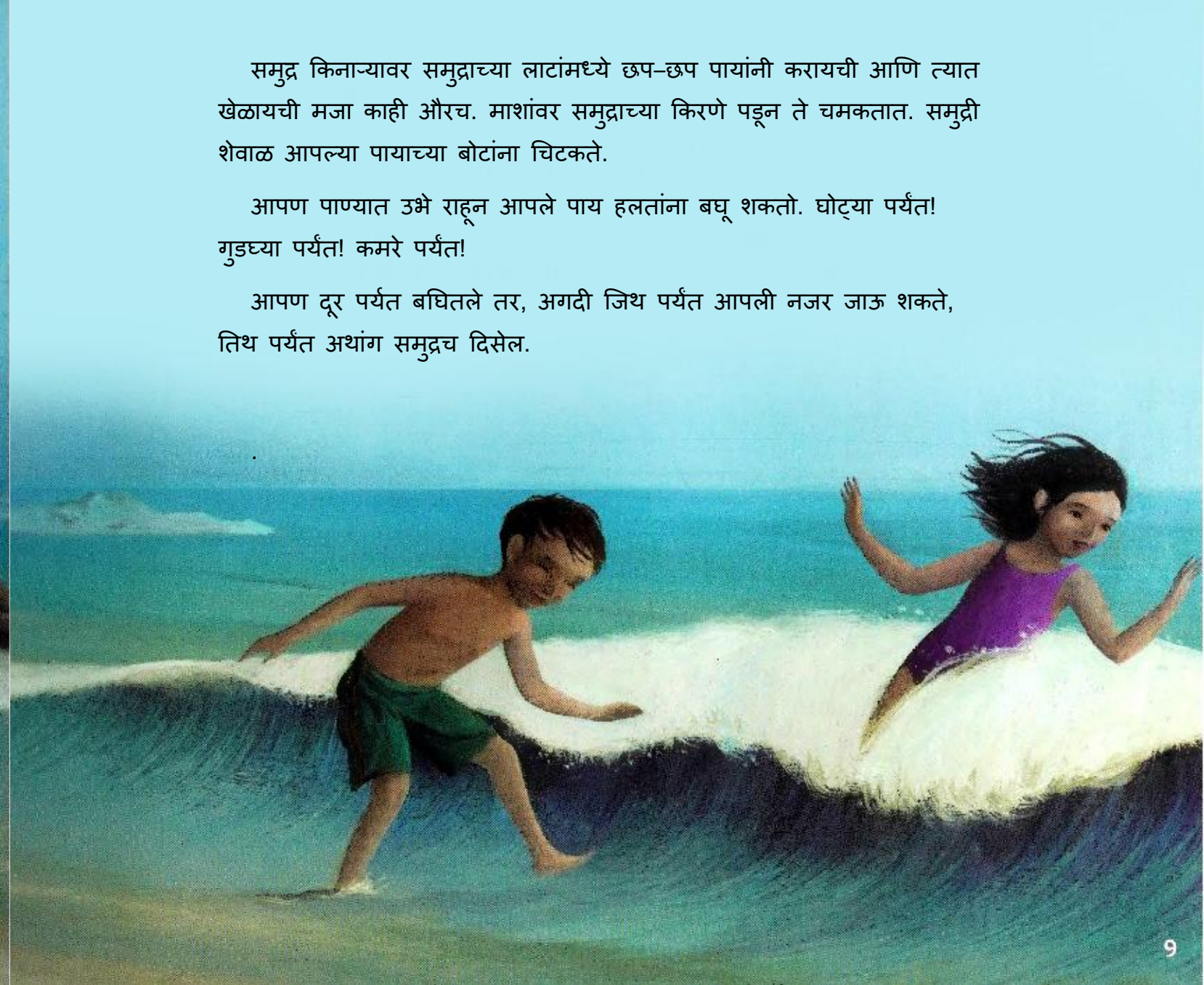
तुम्ही स्कुबा डायव्हिंग करत समुद्राचा शोध घ्या, सगळ्यात आधी त्याच्या उथळ पाण्यात जा मग खोल समुद्रात जाऊन समुद्राच्या रहस्याचा शोध घ्या.

जसजसे तुम्ही समुद्रात खोलवर जाल,तुम्हाला चमकणारे चित्रविचित्र जीव दिसतील, ज्यांना जिवंत राहण्यासाठी सूर्याच्या उष्णतेची गरज भासत नाही आणि तसेच जगातला सगळ्यात मोठा शिकारीचा सुद्धा शोध घ्या. वाचा आणि समजून घ्या.

महासागर किती खोल आहे?

कैथलीन वीडनर ज़ोएफ़ेल्ड
चित्र: एरिक पुयबरेट
मराठी: अश्विनी बर्वे

For Brian—K.Z.

समुद्र किनाऱ्यावर समुद्राच्या लाटांमध्ये छप-छप पायांनी करायची आणि त्यात खेळायची मजा काही औरच. माशांवर समुद्राच्या किरणे पडून ते चमकतात. समुद्री शेवाळ आपल्या पायाच्या बोटांना चिटकते.

आपण पाण्यात उभे राहून आपले पाय हलतांना बघू शकतो. घोट्या पर्यंत! गुडघ्या पर्यंत! कमरे पर्यंत!

आपण दूर पर्यंत बघितले तर, अगदी जिथ पर्यंत आपली नजर जाऊ शकते, तिथ पर्यंत अथांग समुद्रच दिसेल.

समुद्र पृथ्वीचा ३/४ हिस्सा व्यापतो. समुद्राचे पाणी किनाऱ्यावर पायी चालण्याइतके उथळ असू शकते. पण जसजसे तुम्ही आत समुद्रात जाल तसतसे पाण्याची खोली वाढत जाते.

जर तुम्हाला खोल पाण्यात जायचे असेल तर तुमच्याकडे एक स्कुबा गियर पाहिजे. तुम्हाला पाण्यातले सगळे दिसावे म्हणून तुमच्याकडे एक वॉटर प्रुफ मास्क लागेल. श्वास घेण्यासाठी तुमच्या पाठीवर हवेची एक छोटी टाकी बांधावी लागेल. तुमच्या पायात फ्लिपर घालाव्या लागतील त्यामुळे तुम्ही सहजपणे पोहू शकाल. तुम्ही खोलवर पाण्यात जाल. तसतसे पाणी निळे दिसेल आणि ते सूर्याच्या किरणांनी चमकत असेल. तुम्हाला वेगवेगळे मासे, खेकडे, घोंगे, स्टार फिश, आणि खूप काही बघू शकाल.

नळीतून हवा तुमच्या तोंडापर्यंत येते.

तुम्ही सूर्यप्रकाशाच्या क्षेत्रात आहात.

हे सगळे रंगीबेरंगी जीवन समुद्रातल्या रोपावर अवलंबून आहे – समुद्री शेवाळ जे किनाऱ्याजवळ उगवते, आणि छोटे प्रकाशसंश्लेषक जीव (phytoplankton) जे पाण्यात मुक्तपणे पोहत असतात.

अधिकांश प्रकाश संश्लेषक जीव एवढे छोटे असतात की ते भिंगा शिवाय किंवा मायक्रोस्कोप शिवाय बघू शकत नाही.

डायटम

सायनोबॅक्टीरिया

डाइनोफ्लैजेलेट्स

कोकोलिथोफोरस

Kelp greenling

केल्प ग्रीनलिंग

Garibaldi

गैरीबाल्डी

जमिनीवरच्या पिकांसारखे समुद्रातले रोपे सुद्धा अन्न तयार करण्यासाठी सूर्याच्या प्रकाशाचा उपयोग करतात. या प्रक्रियेला प्रकाश संश्लेषण म्हणतात. समुद्रातली झाडे ही स्वतःच अगणित प्रकारच्या समुद्री प्राण्यांचे भोजन असते.

महासागराचा खोली चार्ट

0 ते ३२८ फीट (0 ते १00 मीटर)
सूर्याचे प्रकाश क्षेत्र

३२८ ते ३३०० फीट (१00 ते ९00 मीटर)
संधिप्रकाश क्षेत्र (ट्वाईलाईट-ज़ोन)

३३०० ते १३००० फीट
(९०० ते ४००० मीटर)
मध्यरात्री क्षेत्र (मिडनाइट-ज़ोन)

13000 ते १९७00 फीट
(४000 ते ६000 मीटर)
रसातळ क्षेत्र (अबिस्स)

१९७ 00 ते ३६१८६ फीट
(६000 ते ११०३० मीटर)
हडल क्षेत्र

तुम्ही तुमचे फ्लिपर घालून पाण्यात खोलवर गेला तर, जवळपास १०० फुट (३० मीटर) खोल, तिथे तुम्हाला अंधार होत असेल. तिथून सूर्य लांबवर एका दिव्यासारखा दिसेल.

समुद्रकिनारी पाणी आपल्या पायांना थोडेसे गरम लागते, पण खाली आत पाणी खूप थंड वाटते. इतक्या खोल आपल्या शरीरावर पाण्याचा दबाव जास्त वाटेल. पाणी हवेपेक्षा कितीतरी जड असते, तुम्हाला वाटेल की पाणी तुम्हाला लोटत आहे. तो दाब तुमच्या कानांना आणि छातीला जास्त जाणवेल.स्कुबा पाणबुडीवाले क्वचितच कधी १३० फुट (४० फूट) खोल जात असतील. हे तेवढेच खोल आहे जेवढी १२ मजल्याच्या इमारतीची उंची असते. यापेक्षा खोल गेले तर पाण्याचा दबाव माणसांसाठी खूप जास्त असतो.

विशेषतज्ञ वैज्ञानिक ६०० फुट (१८० मीटर) पर्यंत खाली जाण्यासाठी विशेष उपकरणांचा उपयोग करतात. तेवढ्या खाली क्वचितच तुम्हाला एखादे झाड दिसेल. प्रकाश संश्लेषक जीव या कमी प्रकाशाच्या वातावरणात जगण्यासाठी संघर्ष करतात. उन्हाच्या कमतरतेमुळे इथे प्रकाश संश्लेषण जवळपास अशक्य असते. खाण्यासाठी काही झाडांच्या बरोबर इथे खूप कमी मासे आणि प्राणी मिळतील.

५00 फुटांपेक्षा जास्त खोलवर कोण राहतो हे जर तुम्हाला पाहायचे असेल तर तुम्हाला पाणबुडीवरून प्रवास करावा लागेल. उच्च दाबाचा सामना करण्यासाठी पाणबुड्या मजबूत धातूपासून बनविल्या जातात. तुम्हाला उबदार ठेवण्यासाठी पाणबुडी गरम केली जाते. आणि पाणबुडी त्यांच्यासोबत हवा घेऊन जातात, त्यामुळे तुम्ही श्वास घेऊ शकता. तुम्ही तुमच्या पाणबुडीत सुरक्षित असाल. तुम्ही खालच्या दिशेने डुबकी माराल. पण जर तुम्ही तुमच्या खिडकीच्या बाहेर बघितले तर तुम्हाला फक्त अंधार दिसेल. पाण्याद्वारे या खोलीपर्यंत क्वचितच सूर्यप्रकाश पोहोचू शकतो.

Moon jellyfish
चंद्र जेलीफ़िश

समुद्री सनफ़िश
Ocean sunfish

पिंक हेलमेट
जेलीफ़िश
Pink helmet
jellyfish

Orange roughy
नारंगी रफ़ी

तुम्ही संधिप्रकाशाच्या झोनमध्ये पोहचले आहात.

YOU HAVE REACHED THE TWILIGHT ZONE.

Larval eel
लार्वा ईल

तुम्ही तुमचा सर्चलाइट चालू केला आणि कोणते जीव दिसतात हे तुम्ही बघाल तेव्हा. तुम्हाला काही जेलीफिश दिसतील. ६६0 फूट (200 मीटर) खाली, अनेक प्राण्यांचे शरीर जेलीसारखे असते . इथल्या अंधुक प्रकाशात जेलीसारखे प्राणी जवळजवळ अदृश्य होतात. यामुळे त्यांना शत्रूंपासून लपण्यास किंवा त्यांच्या शिकारवर गुप्तपणे हल्ला करण्यास मदत होते.

रोबोटिक आर्म
Robotic arm

ग्लास
ऑक्टोपस
Glass
octopus

पैसिफिक
वाइपरफ़िश
Pacific
viperfish

Video camera
कैमरा

डीप-सी स्क्विड
Deep-sea
squid

Barbelled
dragonfish
बारबेल्ड
ड्रैगनफ़िश

विशाल बेल
जेलीफ़िश
Giant bell
jellyfish

जगातील काही सर्वात मोठे प्राणी देखील येथे राहतात. महाकाय स्क्विड खोल समुद्रात फिरतात. ते मासे पकडण्यासाठी त्यांच्या लांब तोंडाचा वापर करतात. शाळेच्या बसच्या आकाराचा स्क्विड खूप भयानक दिसू शकतो. पण त्याहूनही मोठा प्राणी त्या महाकाय स्क्विडची शिकार करतो. तीच स्पर्म व्हेल आहे - जगातील सर्वात मोठी शिकारी! राक्षस स्क्विडला पृथ्वीवरील कोणत्याही प्राण्यापेक्षा सर्वात मोठे डोळे आहेत. हे मोठे डोळे स्क्विडला मंद प्रकाशात शत्रू ओळखण्यास मदत करतात.

स्पर्म व्हेल ५० फूट (१५ मीटर) लांब असतात - तुमच्या पाणबुडीपेक्षा दुप्पट लांब! जिथे व्हेलही जात नाहीत तिथे खोलवर डुबकी मारली तर बरे होईल.

स्पर्म व्हेल ध्वनी लहरी पाठवते आणि त्यांचे प्रतिध्वनी ऐकते. अशा प्रकारे तिला अंधारात भक्ष्य सापडते.

ENTERING THE MIDNIGHT ZONE

मध्यरात्री झोनमध्ये

सुमारे 3,300 फूट (1,000 मीटर) वर - अर्ध्या मैलापेक्षा थोडे अधिक खाली - अजिबात प्रकाश नाही. पाणबुडीचा शोध लावण्याआधी, शास्त्रज्ञांना खात्री नव्हती की अशा अंधारात काहीही जास्त काळ टिकू शकेल की नाही. परंतु आता आपल्याला माहित आहे की येथे अनेक प्रकारचे प्राणी राहतात. सूर्यप्रकाश नसला तरी, इथल्या प्राण्यांना स्वतःचा प्रकाश असतो - किंवा बायोल्युमिनेसन्स. जसे जमिनीवर, शेकोटी आणि किडे स्वतःचा प्रकाश तयार करतात. त्याचप्रमाणे हजारो विविध प्रकारचे मासे, जेली, कोळंबी, ऑक्टोपस आणि इतर प्राणी येथे राहतात.

जेव्हा रात्र पडते तेव्हा त्यांच्यापैकी बरेच जण पृष्ठभागावर पोहतात, जिथे त्यांच्याकडे जास्त अन्न उपलब्ध असते. काही, जसे की कंदील मासे, अन्न शोधण्यासाठी त्यांचे दिवे वापरतात. शत्रूंपासून लपण्यासाठी ते त्यांचे दिवे बंद करतात.

Vampire squid
वैम्पायर स्क्विड

Humpback anglerfish
हंपबैक एंगलरफ़िश

Glowing sucker octopus
चमकणारा ऑक्टोपस

स्ट्रॉबेरी स्क्विड
Strawberry squid

पेलिकन ईल
Pelican eel

Spothead lantern fish
स्पॉटहेड लालटेन मासा

अलार्म जेली
Alarm jelly

जर तुम्ही तुमची पाणबुडी आणखी खाली नेली तर - सुमारे अडीच मैल (4000 मीटर) खोलीवर, तुम्हाला तुमच्या खाली एक चिखलाचे शेत दिसेल. तुम्ही तळ गाठलात. शास्त्रज्ञ त्याला पाताळ किंवा 'ॲबिस' म्हणतात.खोल समुद्राचा तळ पृथ्वीच्या पृष्ठभागाच्या अर्ध्याहून अधिक भाग बनवतो. पण या क्षेत्राबद्दल आपल्याला फार कमी माहिती आहे. महासागराच्या या खोलीत आतापर्यंत जेवढे लोक अंतराळात गेले आहेत त्यापेक्षा खूप कमी लोक गेले आहेत.

चमकती समुद्री काकडी

Glowing sea cucumber

समुद्री अर्चिन

Sea urchin

रसातल झोन

THE ABYSSAL ZONE

सुरुवातीला असे दिसते की येथे प्राणी नाहीत. पण नीट पाहिलं तर सगळीकडे खुणा आणि खुणा दिसतील. ठिसूळ तारे, समुद्री अर्चिन आणि समुद्री काकडी चिखलावर रेंगाळतात. ते वरून खाली धुतलेल्या मृत वनस्पती आणि प्राण्यांचे लहान कण खातात. तुम्ही समुद्राच्या मजल्यावर सरकता. चला आमच्या सर्चलाइटने स्कॅन करू. अनेक चिन्हे आहेत परंतु प्राणी फारच कमी आहेत. प्रत्येक प्राणी पुरेसे अन्न शोधण्यासाठी चिखलात दूरवर भटकतो.

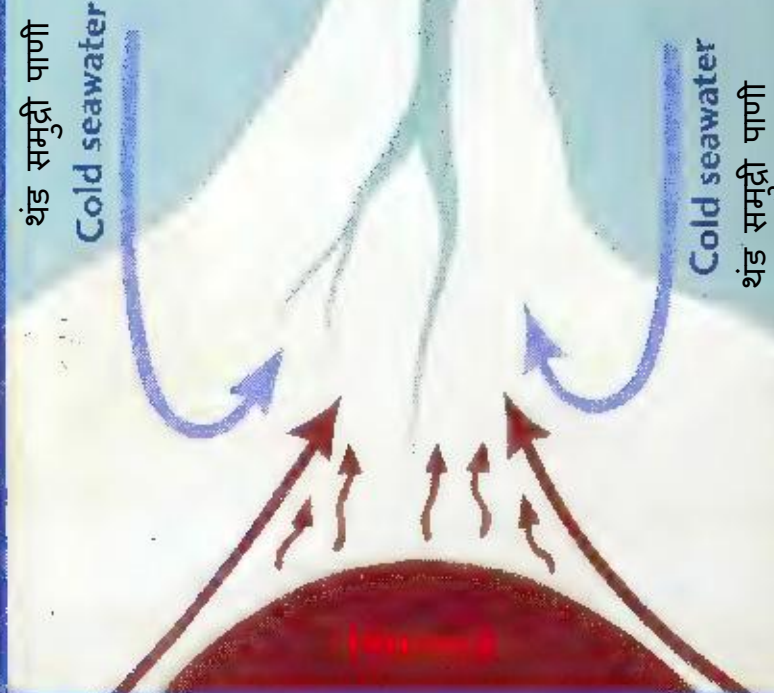
ट्राइपॉड मछली

Tripod fish

Brittle star

भंगुर तारा

मग तुम्हाला चिमणीतून धूर निघताना दिसेल. याला हायड्रोथर्मल व्हेंट म्हणतात. तुम्ही तुमची पाणबुडी त्या दिशेने वळवा. जेव्हा तुम्ही जवळ जाल तेव्हा तुम्हाला चिमणीच्या सभोवताली विशाल ट्यूब वर्म्सचा समूह दिसेल. कीटक पांढरे आहेत, पंख लाल आहेत. त्यापैकी काही सहा फूट (दोन मीटर) पेक्षा जास्त उंच आहेत. त्यांच्या आजूबाजूला इतर अनेक प्राण्यांची गर्दी असते. वाळवंटातील ओएसिस वाटतो!

धूर सोडणाऱ्या "चिमणी" ला हायड्रोथर्मल व्हेंट म्हणतात. समुद्राच्या तळाच्या काही भागांमध्ये, थंड समुद्राचे पाणी विवरांमधून खाली जाते. पृथ्वीच्या आत खोलवर असलेल्या गरम खडकाच्या संपर्कात पाणी येते. पाणी लवकर गरम होते. खडकांतील खनिजे गरम पाण्यात मिसळतात. ज्वालामुखीतून वाहणाऱ्या पाण्याप्रमाणे उष्ण, खनिजयुक्त पाणी भेगांमधून वर झेपावते.

पाण्याचा रंग काळा किंवा पांढरा असू शकतो आणि तो धुरासारखा वर येतो. पाण्यात असलेली खनिजे हळूहळू खाली येऊन चिमणीसारखे दिसणारे उंच शंकू तयार करतात. हायड्रोथर्मल वेंट्सभोवती राहणारे प्राणी जेव्हा शास्त्रज्ञांनी पहिल्यांदा शोधले, तेव्हा ते दुसऱ्या ग्रहावरील जीवनाचा शोध घेण्यासारखे होते!

शास्त्रज्ञांचा असा विचार आहे की सर्व जीवन सूर्याच्या प्रकाशावर अवलंबून आहे. प्रकाशाशिवाय प्रकाशसंश्लेषण होऊ शकत नाही. प्रकाशसंश्लेषणा शिवाय कोणतेही अन्न तयार होणार नाही आणि कोणताही सजीव जिवंत राहू शकणार नाही. तरीही येथे प्राणी वरून पडलेल्या अन्नाचा कोणताही तुकडा न वापरता पूर्ण अंधारात जगत होते. ते हे कसे करू शकले?

येथे ट्यूब वर्म्समध्ये अनेक जीवाणू असतात. हे कीटक त्यांच्या लाल पंखांचा वापर करून समुद्राच्या उबदार पाण्यातून हायड्रोजन सल्फाइड नावाचे विशेष रसायन शोषून घेतात. हे रसायन बहुतेक सजीवांसाठी घातक ठरेल. पण हे विचित्र जीवाणू त्या रसायनावर फोफावतात. ज्यावर कीटक जगू शकतात ते अन्न तयार करण्यासाठी ते त्याची ऊर्जा वापरतात. या प्रक्रियेला केमोसिंथेसिस म्हणतात.

लहान कोळंबीसारख्या प्राण्यांनाही जीवाणू खायला आवडतात. अनेक मोठे प्राणी लहान प्राणी खाण्यासाठी येतात. तुम्हाला विचित्र दिसणारे मासे, क्लॅम, गोगलगाय आणि खेकडे दिसतात. बरेच प्राणी तुम्हाला परिचित असल्यासारखे दिसतील – परंतु तसे अजिबात नाही!

येथे येण्यासाठी तुम्ही साडेतीन मैल (6,000 मीटर) पेक्षा जास्त प्रवास केला आहे. तुम्ही अनेक विचित्र आणि अद्भुत दृश्ये पाहिली असतील. पण पाहण्यासाठी सखोल, अधिक रहस्यमय ठिकाणे आहेत.

THE HADAL ZONE

हैडल झोन

महासागर ओलांडताना इतक्या खोल दऱ्या आहेत की ग्रॅंड कॅन्यनही समोर लहान वाटेल. यातील सर्वात खोल पश्चिम प्रशांत महासागरातील मारियाना खंदक आहे. ग्रॅंड कॅन्यन एक मैल (1,830 मीटर) पेक्षा थोडे जास्त खोल आहे. मारियाना ट्रेंचचा सर्वात खोल भाग सुमारे सात मैल (11,030 मीटर) खाली जातो.

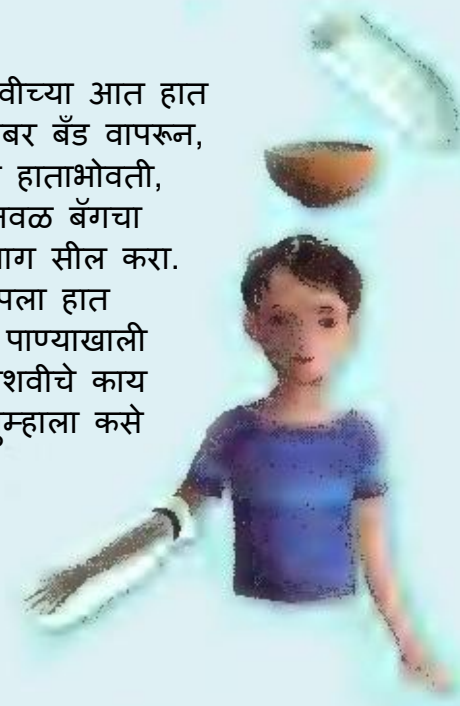
सी लिली
Sea lilies

स्नेलफिश
Snailfish

एम्फीपॉड
Amphipod

जेव्हा तुम्ही समुद्रकिनार्यावर उभे राहता तेव्हा तुमच्या शरीरावर प्रति चौरस इंच सुमारे १५ पौंड दाब असतो. तुम्ही पाण्याखाली नसून तुम्ही हवेत आहात याला "एक वातावरण" असे म्हणतात. आणि हे दडपण तुम्हाला अजिबात जाणवत नाही. याच दबावाची तुम्हाला सवय झाली आहे. पाण्याखाली प्रत्येक ३३ फूट (१० मीटर) विसर्जनासाठी, एका वातावरणाने दाब वाढतो...

मारियाना ट्रेंचच्या तळाशी उभे राहण्याचा प्रयत्न करण्याची कल्पना करा! तेथील दाब 16,000 पौंड प्रति चौरस इंच पेक्षा जास्त असेल. तिथे राहणारे प्राणी इतके दडपण कसे सहन करत असतील? त्यांच्या शरीरातील दाब बाहेरील दाबासारखाच असतो. आपण पाहू शकता की थोडेसे पाणी देखील कसे दबाव आणते.शोधण्यासाठी, आपल्याला आवश्यक आहे:• एक लांब, अरुंद प्लास्टिक पिशवी, जसे की ब्रेड बॅग• एक मोठा, जाड रबर बॅंड• पाण्याने भरलेला मोठा वाडगा, किंवा सिंक, सुमारे अर्धा भरलेला आहे.

पिशवीच्या आत हात घाला. रबर बॅंड वापरून, आपल्या हाताभोवती, कोपर जवळ बॅगचा वरचा भाग सील करा. मग आपला हात पूर्णपणे पाण्याखाली ठेवा. पिशवीचे काय होते? तुम्हाला कसे वाटते?

महासागराच्या आत खोलवर अजून अनेक नवीन जीवसृष्टी सापडेल यात शंका नाही. पण आता घरी परतण्याची वेळ आली आहे. तुम्ही वर समुद्राच्या पृष्ठभागांवर येऊ लागतात. हा एक लांबचा प्रवास आहे, वाटेत तुम्ही अनेक आश्चर्यकारक दृश्ये पाहिली आहेत. पाणबुडीतून खाली जाणारे हे विचित्र आणि अनोखे जग कधीच विसरत नाहीत. पण पुन्हा सूर्यप्रकाशात उठणे नेहमीच चांगले वाटते. परत जिथे श्वास घेण्यासाठी हवा आहे, आणि दबाव मानवांसाठी जास्त नाही!

शब्दसंग्रह

जीवाणू: पृथ्वीवर सर्वत्र राहणारे लहान, एकल-पेशीचे जीव. लाखो विविध प्रकारचे जीवाणू आहेत.

बायोल्युमिनेसन्स: सजीव वस्तूद्वारे प्रकाशाची निर्मिती. सूर्य किंवा इतर स्त्रोतांकडून येणाऱ्या प्रकाशाच्या विरूद्ध, हा सहसा उष्णता किंवा "थंड प्रकाश" नसलेला प्रकाश असतो.

केमोसिंथेसिस: कार्बन डाय ऑक्साईड आणि पाण्यापासून अन्न बनवण्याची प्रक्रिया, सूर्याच्या ऊर्जेऐवजी रसायनांपासून ऊर्जा वापरून.

हायड्रोजन सल्फाइड: कुजलेल्या अंड्यांचा वास असलेला रंगहीन वायू. हे बऱ्याचदा ज्वालामुखीय वायूंसह उद्भवते आणि ते सहजपणे आग पकडते आणि लवकर जळते.

हायड्रोथर्मल: पृथ्वीच्या ऊर्जेने तापलेल्या पाण्याशी संबंधित. हायड्रो या ग्रीक शब्दाचा अर्थ "पाणी" असा होतो. आणि थर्मॉस, म्हणजे "उष्णता."

प्रकाशसंश्लेषण: सूर्यप्रकाशातील ऊर्जा वापरून कार्बन डायऑक्साइडपासून अन्न तयार करण्याची प्रक्रिया.

प्रकाश संप्रेरके: अनेक लहान जीव जे तरंगतात, वाहतात किंवा महासागराच्या प्रवाहांद्वारे वाहून जातात त्यांना प्लँक्टन म्हणतात. फायटोप्लँक्टन हे प्लँक्टन आहेत जे प्रकाशसंश्लेषणाद्वारे त्यांचे अन्न तयार करतात.

स्कूबा: स्कुबा गियर पाण्याखाली पोहताना गोताखोरांना हवेचा श्वास घेण्यास अनुमती देते.

सबमर्सिबल: पाण्याखाली प्रवास करण्यासाठी खास तयार केलेली छोटी बोट किंवा हस्तकला. खोल समुद्रातील संशोधनासाठी सबमर्सिबलचा वापर केला जातो.